

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
CAMPUS DE PATOS – PB  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

MONOGRAFIA

Uso de Aditivos na Alimentação Animal  
(Revisão de Literatura)

Erlon Layme Batista Moura

---

2013



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
CAMPUS DE PATOS – PB  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

MONOGRAFIA

Uso de Aditivos na Alimentação Animal  
(Revisão de Literatura)

Erlon Layme Batista Moura  
Graduando

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Patrícia Araújo Brandão  
Orientadora



Patos - PB  
Setembro de 2013



Biblioteca Setorial do CDSA. Junho de 2022.

Sumé - PB



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
CAMPUS DE PATOS  
BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

MONOGRAFIA

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO CSRT DA UFCG**

M929i Moura, Erlon Layme Batista  
Uso de aditivos na alimentação animal: revisão de literatura. / Erlon Layme Batista Moura. – Patos, 2013.  
34f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 2013.

"Orientação: Profa. Dra. Patrícia Araújo Brandão"

Referências.

1. Antibióticos. 2. Anabolizantes. 3. Aves. I. Título.

CDU 636.033

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
CAMPUS DE PATOS – PB  
UNIDADE ACADÊMICA DE MEDICINA VETERINÁRIA

ERLLON LAYME BATISTA MOURA

**Graduando**

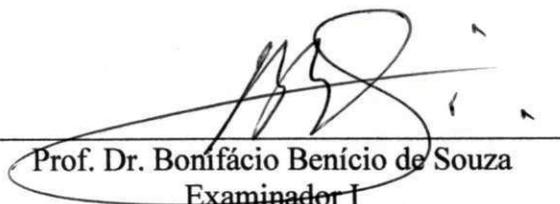
Monografia submetida ao curso de medicina Veterinária como requisito parcial para obtenção do grau de Médico Veterinário.

APROVADA EM: 27/09/13

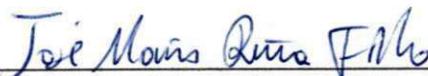
BANCA EXAMINADORA



Prof.ª. Dr.ª. Patrícia Araújo Brandão  
Orientadora



Prof. Dr. Bonifácio Benício de Souza  
Examinador I



Prof. Dr. José Morais Pereira Filho  
Examinador II

## AGRADECIMENTOS

Não sei por onde começar, foram tantos momentos de felicidade, tantas pessoas que conheci e que fizeram parte dessa trajetória. Foram cinco anos aos quais, sem medo de afirmar, os melhores da minha vida!

Antes de tudo, preciso agradecer as pessoas mais importantes em minha vida, meus pais **José Ronaldo Moura e Gracinete Maria Moura**, aos quais eu jamais teria conseguido essa conquista, obrigado pelo carinho, compreensão e total apoio, pelas palavras de incentivo, pelos puxões de orelha, pela orientação e ensinamentos. Hoje sou o que sou graças à vocês. Vocês tem todo meu amor e admiração!

Aos meus irmãos **Rennia, Erick, Keith, Ênnyo, Wesley e Rannái**, obrigado pelo carinho, pelas brincadeiras e pela felicidade que vocês me trazem. Tenho orgulho de ter irmãos tão maravilhosos. Amo muito vocês!

Devo total agradecimento a minha tia (segunda mãe) **Sali** e seu esposo **Pedro Lacerda**, por terem me acolhido em sua casa, e feito eu me sentir como um filho. À também meus tios **Rivaldo** e sua esposa **Damiana**, por sempre cuidarem de mim! À todos meus tios e tias, sei que sempre torceram por mim!

Aos meus primos **Pedro Jr., Maria Clara e Renata** pela convivência nesse tempo aqui em Patos, ao meu primo-irmão **Maxxin**, pelos dias e noites de insanidades, e por todo apoio, sei que sempre posso contar com você!

À minha avó **Regina**, pelo cuidado e preocupação! E demais primos pelo carinho!

Aos meus amigos da **Galera Keijo**, grupo de amigos que levo sempre no coração, é sempre muito bom estar perto e me divertir com vocês!

Ao meu cunhado **Marco Túlio**, e cunhadas **Moamma e Cristiane** pela amizade, carinho e apoio. Vocês já fazem parte da minha família!

À professora **Dr.ª Patrícia Brandão**, pela orientação, paciência e ensinamentos! Assim como todos os professores que contribuíram para minha formação acadêmica! Tenho a maior admiração por todos vocês!

E por último, quero agradecer às pessoas que estiverem ao meu lado nessa luta, a Turma 2008.2, a melhor turma de veterinária! Passamos por tanta coisas juntos, rimos, choramos, nos desesperamos, rimos do desespero, mais sempre nos mantivemos unidos! Sinto muito por aqueles que ficaram pelo caminho, e aos que junto comigo conseguiram essa conquista, meus parabéns! Aos meus colegas de turma Cláudio, Arllyson, Jamerson, Elias, Dayvid F., Valbério e Arthur, aos Vinícius Pessoa e Tenório, à David R., Pedro, Thiago, Everton M., Lídio, Ubiratan, Luís Henrique, Ewerton T., Michael, aos Franciscos César, José e Leandro, à Samuel, Segundo, Jessimiel, Dêvede e Lindemberg, às Queridas Eliane, Jéssica, Larissa, Raíssa e Mariana, à Grayce, Ingrid, Alane, Alricélia, Gracineide e Siomara, tenho um carinho enorme por todos vocês! Obrigado por tudo que me proporcionaram nesses cinco anos de convivência, somos mais que colegas, somos amigos e já sinto saudades de todos! **Obrigado!**

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>10</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>12</b>
<b>2.1 Aditivos</b>	<b>12</b>
<b>2.1.1 Uso de Aditivos</b>	<b>13</b>
<b>2.1.2 Controle de Aditivos</b>	<b>14</b>
<b>2.1.3 Tipos de Aditivos</b>	<b>16</b>
<b>2.1.3.1 Antibióticos Promotores de Crescimento</b>	<b>16</b>
<b>2.1.3.2 Hormônios Anabolizantes Promotores de Crescimento</b>	<b>19</b>
<b>2.1.3.3 Probióticos</b>	<b>21</b>
<b>2.1.3.4 Prebióticos</b>	<b>25</b>
<b>2.1.3.5 Simbióticos</b>	<b>26</b>
<b>2.1.3.6 Enzimas exógenas</b>	<b>28</b>
<b>3 CONCLUSÕES</b>	<b>31</b>
<b>4 REFERÊNCIAS</b>	<b>32</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1 -</b>	Lista os aditivos proibidos na alimentação animal e legislação correspondente.....	15
<b>Tabela 2 -</b>	Antibióticos autorizados na produção animal de aves e suínos no Brasil.....	17
<b>Tabela 3 -</b>	Microrganismos reconhecidos como seguros e utilizados como probióticos (DFM) nos animais.....	24

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 -** Inibição da fixação de patógenos na mucosa intestinal.....22
- Figura 2 -** Bloqueio dos sítios de aderências na mucosa.....25
- Figura 3 -** Liberação do fósforo a partir da molécula de fitato pela ação da fitase.....29

## RESUMO

**MOURA, ERLON LAYME BATISTA. Uso de Aditivos na Alimentação Animal. (Revisão de Literatura). 2013. P. Monografia (Conclusão do curso de Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Patos, 2013.**

Alguns aditivos são usados para melhorar o desempenho produtivo, aumentando o aproveitamento dos alimentos pelos animais. Essa pesquisa procura esclarecer com base na literatura científica, a eficiência do uso de aditivos na alimentação de monogástricos, além de demonstrar as funções de alguns aditivos, assim como sua influência sob o desempenho e saúde animal, e deduzir se podem causar danos à saúde humana. Ainda não há estudos que comprovem que o uso de antibióticos como aditivo possa levar ao desenvolvimento de bactérias resistentes, porém os probióticos e prebióticos apresentam-se como alternativa ao uso destes. Ainda assim, é importante a busca por novos meios de se aumentar o aproveitamento dos nutrientes através da intensificação da ação dos aditivos, possibilitando o uso de alimentos alternativos, e diminuindo os custos de produção.

**Palavras-chave:** Antibióticos. Anabolizantes. Aves. Saúde.

## **ABSTRACT**

**MOURA, ERLON LAYME BATISTA. Use of Additives in Food Animals. (Review of literature). 2013. P. Monograph (Veterinary Medicine course) – Universidade federal de Campina Grande – UFCG. Patos, 2013.**

Some additives are used to enhance production performance by increasing the utilization of food by the animals. This research seeks to clarify the basis of the scientific literature, the efficiency of use of feed additives in monogastric, and demonstrate the functions of some additives, as well as its influence on the performance and animal health, and deduct it can cause harm to human health. There are no studies showing that the use of antibiotics as additives can lead to the development of resistant bacteria, probiotics and prebiotics but present themselves as an alternative to using these. Still, it is important to search for new ways to increase the use of nutrients through increased additive action, allowing the use of alternative foods, and decreasing production costs.

**Key words:** Antibiotics. Anabolic. Probiotics. Fowl. Health.

## 1 INTRODUÇÃO

A população mundial tem aumentado significativamente, e consigo o aumento pela demanda de alimentos, inclusive os de origem animal, com isso, faz-se necessário uma melhor e maior produção destes. Uma das formas de chegar a essa condição é através do uso de aditivos na produção animal.

Bellaver (2000) afirma que os países em desenvolvimento vêm apresentando um aumento da produção de produtos de origem animal para satisfazer o mercado interno e também visando aumento de exportações, que devido a pressão globalizante da economia, devem apresentar melhorias constantes nos índices produtivos, sob pena de situarem-se num patamar inferior de desenvolvimento econômico.

Segundo Sorio (2012), aumentar a produtividade tem sido uma das principais preocupações dos criadores de animais do mundo inteiro. Esta busca tem seguido várias rotas, entre elas aumentar a quantidade e qualidade do produto final, diminuir a velocidade de abate e minimizar o impacto ambiental da produção. Um dos métodos utilizados para atingir estes objetivos é a utilização de aditivos alimentares, que aumentam a eficiência de uso dos alimentos por parte dos animais.

O termo aditivo inclui todas as substâncias as quais, quando adicionadas às rações, são capazes de melhorar o desempenho animal ou as características físicas dos alimentos (ARAÚJO et al., 2007). Ainda segundo o autor, o uso de aditivos, como os antibióticos, probióticos, prebióticos, simbióticos e ainda as enzimas exógenas, têm ganhado bastante espaço na produção animal, pois contribuem na melhoria do desempenho animal e até mesmo possibilitam uma maior utilização de ingredientes alternativos.

Contudo, por se utilizar antibióticos como um promotor do crescimento na produção animal, há uma preocupação se este, futuramente, pode desenvolver em bactérias patogênicas uma resistência cruzada, e estas tornarem-se mais virulentas e resistentes aos antibióticos usados pelos humanos e até mesmo pelos animais.

Bellaver (2000), enfoca que existe uma preocupação crescente sobre o fato de que a alimentação com antimicrobianos em dietas de animais contribui para a formação de um estoque de bactérias entéricas resistentes à drogas, que são capazes de transferir a

resistência para bactérias patogênicas, causando risco à saúde pública. A maior preocupação é com respeito à penicilina e tetraciclina porque esses são usados em humanos.

A presença de resíduos na carne, ovos ou leite causando desde hipersensibilidade até propriedades cancerígenas, tornou-se um das preocupações relacionadas à utilização destes aditivos (MENTEN, 2002 citado por NUNES, 2008).

É importante entender o papel dos aditivos na produção animal, pois esta desempenha importante papel no âmbito mundial de fornecimento de alimentos de origem animal, além de sua importância econômica, através de exportações e importações desses produtos.

O objetivo deste trabalho é constatar a possível eficiência do uso de aditivos na alimentação animal de forma a otimizar a produção de monogástricos. Demonstrar as principais funções de alguns aditivos na produção de aves e suínos, além de verificar a influência destes sobre a melhoria do desempenho e saúde animal, e por fim deduzir se o uso de aditivos na alimentação animal pode causar algum dano à saúde do homem.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Aditivos

O termo aditivo inclui todas as substâncias as quais, quando adicionadas às rações, são capazes de melhorar o desempenho animal ou as características físicas dos alimentos (ARAÚJO et al., 2007).

De acordo com Brasil (2004), Instrução Normativa (13/2004) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), considera-se: “Aditivos para produtos destinados à alimentação animal: substância, microrganismo ou produto formulado, adicionado intencionalmente aos produtos, que não é utilizada normalmente como ingrediente, que tenha ou não valor nutritivo e que melhore as características dos produtos destinados à alimentação animal ou dos produtos animais, melhore o desempenho dos animais sadios e atenda às necessidades nutricionais ou tenha efeito anticoccidiano”.

Já o Food and Drug Administration (FDA), órgão regulatório dos EUA, define “aditivo é a substância adicionada ao alimento dos animais com a finalidade de melhorar seu desempenho, passível de ser utilizada sob determinadas normas e desde que não deixem resíduo no produto de consumo humano”. Enquanto isso, a European Food Safety Authority (EFSA), órgão de regulação de alimentos da Comissão Europeia, descreve “aditivos são substâncias ou preparados dessas substâncias que, incorporados nos alimentos dos animais, são suscetíveis de influenciar as características desses alimentos ou a produção animal”. Finalmente, a Organização Mundial do Comércio (OMC), em texto aceito pela Receita Federal do Brasil, diz “aditivos são elementos nutritivos funcionais, que incluem vitaminas ou provitaminas, aminoácidos, antibióticos, anticoccidianos, oligoelementos, emulsificantes, aromatizantes, palatilizantes, e etc” (SORIO, 2012).

Neste estudo será dado destaque aos antibióticos e hormônios promotores de crescimento, probióticos, prebióticos, simbióticos e enzimas utilizadas como aditivos na alimentação de aves e suínos.

### 2.1.1 Uso De Aditivos

Com o aumento na produção de frangos de corte, os nutricionistas têm se empenhado em buscar soluções para atender as exigências nutricionais das aves que, devido ao rápido crescimento e a conseqüente redução no tempo de abate, passaram a exigir alimentos de melhor qualidade (BRANDÃO et al., 2007).

O uso de aditivos, como antibióticos, probióticos, prebióticos, simbióticos e enzimas exógenas, vêm sendo, bastante enfatizado na alimentação animal, pois podem contribuir na melhoria do desempenho animal e até mesmo possibilitar maior utilização de ingredientes alternativos (ARAÚJO et al., 2007).

Quando são utilizados, por exemplo, alimentos alternativos, na maioria dos casos, se consegue diminuir os custos com a alimentação, entretanto os índices zootécnicos ficam comprometidos, devido à piora da utilização da energia e/ou proteína destes ingredientes pelos animais, principalmente pela presença de fatores tidos como antinutricionais. Na tentativa de reduzir este comprometimento, alguns artificios são utilizados, como a adição de enzimas exógenas, probióticos, prebióticos, simbióticos e antibióticos nas dietas, que podem auxiliar de forma direta e/ou indiretamente o animal a utilizar mais eficientemente os nutrientes contidos neste tipo de ingredientes (SCHWARZ, 2002 citado por ARAÚJO et al., 2007).

Segundo Brasil (2004), Instrução Normativa (13/2004) do MAPA:

- I- O aditivo deve:
- a) Ser indispensável à adequada tecnologia de fabricação do produto;
  - b) Influir positivamente nas características do produto destinado à alimentação animal, de produtividade dos animais ou dos produtos de origem animal;
  - c) Ser utilizado na quantidade estritamente necessária à obtenção do efeito desejado, respeitada a concentração máxima que vier a ser fixada;
  - d) Ser previamente autorizado e registrado pela autoridade competente do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA.

### 2.1.2 Controle de Aditivos

De acordo com Valsechi (2001), as Nações Unidas, através do Comitê Executivo Conjunto de Especialistas em Aditivos (JECFA – Joint Expert Committee on Food Additives). Este comitê é constituído por especialistas de todo o mundo, que analisam, para cada aditivo proposto, a literatura mundial relativa a eles, além de encomendar às Universidades mais estudos se acharem necessário. Somente os aditivos aprovados pelo JECFA são considerados pelo Ministério da Saúde do Brasil.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) é o órgão responsável pela regulamentação e fiscalização do setor de produtos destinados à alimentação animal, através do Departamento de Fiscalização de Insumos Pecuários (DFIP), da Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA), que tem por responsabilidade inspecionar e fiscalizar os produtos de uso veterinário e os destinados à alimentação animal, incluindo os aditivos (SORIO, 2012).

A definição das normas para fabricação, comercialização, registro e fiscalização dos produtos destinados à alimentação animal é realizada pela Coordenação de Produtos de Alimentação Animal (CPAA), do DFIP/SDA. A Instrução Normativa nº 04/2007 estabelece os requisitos que devem ser observados pelos fabricantes em relação às Boas Práticas de Fabricação. Já os registros de produtos e fabricantes são realizados conforme o Decreto nº 6.296/2007, que regulamentou a lei nº6.198/1974, que trata da inspeção e fiscalização de produtos destinados à alimentação animal. A importação de produtos para alimentação animal, incluindo aditivos, é regulamentada pelas Instruções Normativas nº 29/2010 e nº 51/2011. O sistema de fiscalização e prevenção implantado pela DFIP tem se preocupado em responder aos anseios da sociedade em relação ao uso prudente de antimicrobianos e à segurança de alimentos (SORIO, 2012).

De acordo com Brasil (2004), os aditivos deverão obedecer ao padrão de identidade e pureza, segurança e especificações, fixados pelo Chemical Abstracts Service (CAS), Food Chemical Codex (FCC), ou outras referências internacionalmente conhecidas.

Segundo Brasil (2004), Instrução Normativa (13/2004) do MAPA: é vedado o uso de aditivos nos alimentos para animais quando:

- a) Houver evidência de que o mesmo possua toxicidade cientificamente comprovada para o homem, o animal e o meio ambiente;
- b) Interferir sensível e desfavoravelmente no valor nutritivo do alimento;
- c) Se destinar a encobrir falhas relativas ao processamento e às técnicas de manipulação;
- d) Encobrir adulteração na matéria-prima ou do produto acabado;
- e) Induzir o consumidor a erro, engano ou confusão;
- f) Apresentar risco comprovado cientificamente para a saúde animal e humana ou meio ambiente nas doses indicadas.

A seguir são elencados alguns aditivos proibidos na alimentação animal, segundo a legislação vigente (Tabela 1).

Tabela 1 - Lista os aditivos proibidos na alimentação animal e legislação correspondente.

Aditivos	Legislação
Avoparcina	Of. Circular DFPA Nº 047/98
Cloranfenicol e Nitrofuranos	Instrução Normativa 09, 27/06/2003
Arsenicais e Antimoniais	Portaria 31, 29/01/2002
Anfencóis, Tetraciclina, Beta Lactâmicos (benzilpenicilâmicos e cefalosporinas), Quinolonas e Sulfonamidas Sistêmicas	Instrução Normativa 26, 09/07/2009
Olaquinox	Instrução Normativa 11, 24/11/2004
Violeta Genciana	Instrução Normativa 34, 13/09/2007
Carbadox	Instrução Normativa 35, 14/11/2005
Anabolizantes Hormonais para bovinos	Instrução Normativa 55, 01/12/2011
Hormônio como aditivos alimentar em aves	Instrução Normativa 17, 18/06/2004
Espiramicina e Eritromicina	Instrução Normativa 14, 17/05/2012

Fonte: Adaptado de MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (2013).

### **2.1.3 Tipos de Aditivos**

#### **2.1.3.1 Antibióticos Promotores de Crescimento**

Segundo Sorio (2012), os antibióticos são compostos químicos específicos produzidos por microrganismos, principalmente fungos e bactérias, que possuem ação bacteriostática ou bactericida.

Os antibióticos são metabólitos naturais produzidos por fungos, com a habilidade de inibirem o crescimento bacteriano, alterando certas propriedades do metabolismo da célula bacteriana (RAMOS, 2009).

Os promotores de crescimento são os principais aditivos de uso na alimentação animal, em particular na dieta de aves, sendo responsáveis pela melhoria na produtividade animal, principalmente nas fases iniciais de criação (LORENÇON et al., 2007 citado por ARAÚJO et al., 2007). Têm por finalidade controlar os agentes prejudiciais ao trato digestivo e proporcionar os efeitos benéficos na absorção de nutrientes. São utilizados em doses subterapêuticas por quase toda a vida do animal, respeitando, apenas, o período de retirada antes do abate (VASSALO et al., 1997 citado por ARAÚJO et al., 2007).

É comum o uso de antibióticos em dietas de frangos de corte, como promotores de crescimento na forma subterapêutica, tendo mostrado grandes benefícios na produção animal, principalmente por melhorar o ganho de peso e conversão alimentar e reduzir a mortalidade (SANTOS et al., 2005).

Para Lancini (1994) citado por Ramos (2009), os antibióticos melhoradores de desempenho devem atuar inibindo o metabolismo bacteriano, reduzindo a competição direta pelos nutrientes entre a bactéria e o hospedeiro, e reduzindo a produção microbiana de metabólitos tóxicos, como as aminas, amônia e endotoxinas, que afetam o epitélio intestinal e impedem a absorção de nutrientes. O interesse pela utilização de antibióticos na alimentação dos animais, baseia-se no fato de que eles promovem melhoria no desempenho, na conversão alimentar e diminuem a mortalidade devida à infecções clínicas e subclínicas.

Butolo (1998) citado por Ramos (2009) afirma que a administração à ração de aves, de certos antibióticos em pequenas quantidades e de forma contínua, proporcionava um significativo aumento de peso e uma melhora na conversão alimentar.

A seguir, a tabela 2 lista quais os aditivos antimicrobianos tem seu uso autorizados pelo MAPA na produção de aves e suínos.

Tabela 2 – Antibióticos autorizados na produção animal de aves e suínos no Brasil.

ANTIMICROBIANO	ESPÉCIE ANIMAL
Avilamicina	Aves; Suínos
Bacitracina Metileno Disalicilato	Aves; Suínos
Bacitracina de Zinco	Aves; Suínos
Colistina (Sulfato de)	Aves; Suínos
Clorexidina (Cloridrato de)	Aves; Suínos
Enramicina	Aves; Suínos
Flavomicina (Flavofosfolipol ou Bambermicina	Aves; Suínos
Halquinol (Clorohidroxiquinolina)	Aves; Suínos
Lindomicina	Aves; Suínos
Salinomicina Sódica	Suínos
Tiamulina (Fumarato Hidrogênio de)	Suínos
Tilosina (Fosfato ou Tartarato de)	Aves; Suínos
Virginamicina	Aves; Suínos

Fonte: MAPA (2013).

Porém Machado et al. (2007) citado por Araújo et al. (2007), enfatizaram que o uso de antibióticos como aditivos promotores de crescimento na avicultura tem sido, bastante questionado atualmente. Após longo tempo de uso de antimicrobianos na nutrição animal, estes produtos passaram a ser questionados como fatores de risco para a saúde animal e humana (NUNES, 2008).

Segundo Montagne et al. (2003) e Cervantes (2006) citados por Ramos (2009), com o uso prolongado dos antibióticos há a possibilidade de surgimento de novas cepas bacterianas resistentes. O uso destes produtos na alimentação animal pode contribuir para o aumento da resistência microbiana nas terapias humanas, tornando microrganismos patogênicos resistentes, e como consequência há necessidade da utilização de

antimicrobianos com princípio ativo cada vez mais potente causando diversos efeitos indesejáveis ao organismo humano, tais como reações de hipersensibilidade e ações carcinogênicas e mutagênicas (SCHWARZ, 2002).

Edqvist e Pedersen (2002) e Machado et al. (2007) citados por Araújo et al. (2007), afirmaram que há uma forte campanha para banir o uso dos antimicrobianos na produção animal, como medida cautelar, embasada na alegação de que as moléculas de alguns desses aditivos apresentam semelhanças com a de antibióticos utilizados na terapêutica humana, o que poderia, por meio do uso indiscriminado e contínuo, induzir, por pressão seletiva, a emergência de bactérias patogênicas multirresistentes a essas drogas.

Boulouan (1999) e Edens (2003) citados por Flemming (2005) afirmam que, a utilização de antibióticos promotores de crescimento pertencentes aos mesmos grupos de drogas empregadas em terapêutica, determinou o aparecimento de formas microbianas resistentes e prejudiciais à saúde e terapia animal e humana, despertando a atenção das autoridades governamentais envolvidas com a saúde pública.

Palermo (2006) citado por Meurer et al. (2010) afirmaram que o uso indiscriminado de antibióticos promotores de crescimento (AGP), levou ao surgimento de resistência em bactérias patogênicas e, como resultado, a União Europeia proibiu a adição de antibióticos em rações de frangos de corte diversos desde 2006.

De acordo com Barberà (2000) citado por Schwarz (2002), em 1986 o governo Sueco banuiu os promotores de crescimento do tipo antimicrobiano. Os antimicrobianos e quimioterápicos somente podem ser incorporados na alimentação animal para alívio ou tratamento de doenças e não com o propósito de promotor de crescimento. A Suécia juntamente com os EUA no ano de 1995, fizeram um tratado de adesão com a União Européia para que esses países não permitissem o uso de promotores de crescimento por um período de quatro anos. Durante este período, outros países como a Dinamarca, Alemanha e Finlândia, baniram certos antimicrobianos tidos como promotores de crescimento, entre eles estão a avoparcina, tilosina, espiramicina e virginiamicina usados na alimentação animal, devido à preocupação de que os mesmos pudessem diminuir a efetividade dos antimicrobianos usados em medicina humana.

Vários trabalhos mostram que o banimento pela Suécia e Dinamarca do uso de antimicrobianos como aditivos em avicultura está ocasionando um aumento do consumo

dos mesmos nestes países. Este consumo é realizado na forma de medicação terapêutica, destinada ao tratamento de processos infecciosos instalados, principalmente, no trato gastrointestinal da aves (ALBUQUERQUE, 2005 citado por NUNES, 2008).

Macari e Furlan (2005) citado por Nunes (2008) afirmaram que a simples retirada dos antimicrobianos, como promotores de crescimentos, podem causar sérios problemas na produção da proteína animal, em função da possível queda do desempenho.

Segundo Nunes (2008), estudos tem demonstrado que o uso de estratégias alternativas aos antimicrobianos promotores de crescimento pode minimizar as perdas econômicas advindas de um possível desempenho zootécnico inferior.

Assim, novas tecnologias são demandadas com a perspectiva, em curto prazo, de substituição dos antibióticos por aditivos alternativos sem que a produtividade avícola e a competitividade no mercado sejam afetadas (RAMOS et al., 2011).

### **2.1.3.2 Hormônios Anabolizantes Promotores de Crescimento**

A Instrução Normativa nº 17 de 18 de junho de 2004, proíbi a administração, por qualquer meio, na alimentação e produção de aves, de substâncias com efeitos tireostáticos, androgênicos, estrogênicos ou gestagênicos, bem como de substâncias  $\beta$ -agonistas, com a finalidade de estimular o crescimento e a eficiência alimentar (BRASIL, 2004).

Segundo Souza (1999), os hormônios classificam-se, quanto à estrutura química, em dois grupos: proteínas e esteróides. As proteínas possuem como unidade estrutural os aminoácidos e são secretadas pelas glândulas hipófise, tireoide, paratireoide e pâncreas; enquanto que os esteróides, caracterizados por apresentarem o ciclopentanoperiodrofenantreno na sua estrutura química, são secretados pelas gônadas e córtex da adrenal. Muitos hormônios participam do processo de crescimento e desenvolvimento dos animais, como o hormônio do crescimento (GH) e a somatotropina; entretanto, a ação desses hormônios fica prejudicada pela ausência de outros, como os hormônios tireoidianos e gonadais.

Os riscos representados pelos anabolizantes são decorrentes da falta de informações, tais como uso indiscriminado de substâncias proibidas, erros de dosagens, formas de utilização inadequadas e prazo de carência não respeitado. Esses são aspectos que podem determinar resíduos na carne por anabolizantes (SOUZA et al., 1999 citado por SOUZA, 2006).

Os anabolizantes são substâncias que, uma vez metabolizadas aumentam a retenção dos nutrientes fornecidos pela dieta, melhorando a digestibilidade da proteína e da gordura brutas e causando uma retenção de nitrogênio protéico e não protéico no organismo, com consequente transformação em proteína. Essa retenção de nutrientes determina um aumento de peso e da massa muscular (DUARTE et al., 2002 citado por FERRÃO; BRESSAN, 2006). Também pode ser considerado anabolizante qualquer substância de natureza hormonal ou não, que favoreça a transformação de nutrientes via alimento em tecidos no corpo animal (SOUZA et al., 1999).

Segundo Bellaver (2000), no grupo dos promotores de crescimento podem existir substâncias cujo efeito seja de pró-nutriente como antimicrobianos e quimioterápicos ou ainda de repartidores de energia como o hormônio de crescimento.

Para Ferrão e Bressan (2006), o emprego de anabolizantes, traz vantagens econômicas para a pecuária de corte, pois promove um crescimento diferenciado dos animais, reduz o teor de gordura nas carcaças, aumenta a conversão alimentar, reduz a idade de abate e, conseqüentemente, reduz os custos de produção.

Souza et al. (1999), relataram que os anabolizantes não são utilizados em aves e suínos. E que pesquisas realizadas utilizaram a somatotropina, hormônio de origem protéica, como promotor de ganho de peso, e aumento de massa muscular, além da diminuição do desenvolvimento do tecido adiposo em suínos, obtendo resultados satisfatórios.

### 2.1.3.3 Probióticos

Probióticos são microrganismos vivos, que geram benefícios quando introduzidos no trato gastrintestinal, competindo com a flora patogênica por nutrientes, locais de adesão no epitélio intestinal e sintetizando metabólitos (ácidos orgânicos) que criam resistência ao crescimento de organismos patogênicos (JUNQUEIRA; DUARTE, 2005 citado por ARAÚJO et al., 2007).

Segundo Bellaver (2000), probióticos são misturas de bactérias e/ou leveduras vivas que são fornecidas através das dietas com o objetivo de estabelecer uma microflora desejada para competir com bactérias deletérias no intestino. Suplemento alimentar composto de microrganismos vivos que beneficiam o hospedeiro através do equilíbrio entre a sua microbiota intestinal (FULLER, 1989 citado por MEURER et al., 2010).

Os probióticos promovem o equilíbrio da microbiota intestinal e melhoram o ganho de peso e a eficiência alimentar das aves, justamente por competirem com os patógenos no intestino e evitarem lesões no vilô, permitindo a regeneração da mucosa intestinal (SATO et al., 2002). Esta competição em que os microrganismos benéficos são favorecidos é importante, pois o desequilíbrio em favor de bactérias indesejáveis pode resultar em infecção intestinal, o que comprometeria a digestibilidade da ração (ARAÚJO et al., 2007).

Os probióticos podem conter bactérias totalmente conhecidas e quantificadas ou culturas bacterianas não definidas. As espécies de bactérias mais comuns utilizadas no preparo dos probióticos são as do gênero *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Enterococcus*, *Bifidobacterium* e *Bacillus*. É importante que as bactérias sejam hospedeiro-específicas para que a máxima eficácia do produto seja atingida (BUTOLO, 2001 citado por RAMOS, 2009). Segundo Flemming (2005) dentre as leveduras, a *Saccharomyces cerevisiae* é a espécie mais usada como probiótico.

O mecanismo de ação dos probióticos está relacionado à competição por sítios de ligação ou exclusão competitiva, verificando-se também competição por nutrientes, produção de substâncias antibacterianas e enzimas por parte dos probióticos e estímulo do sistema imune (SILVA, 2000; MACARI; FURLAN, 2005 citados por ARAÚJO et al., 2007).

Para Schwarz (2002) o mecanismo de ação dos probióticos parece ser através de uma competição física no trato digestivo. Os microrganismos probióticos competem com os patógenos na ocupação dos sítios de aderência nas vilosidades intestinais, impedindo a livre fixação dos mesmos, protegendo as vilosidades e a superfície absorptiva de toxinas irritantes produzidas pelos microrganismos patogênicos, permitindo a regeneração da mucosa lesada.

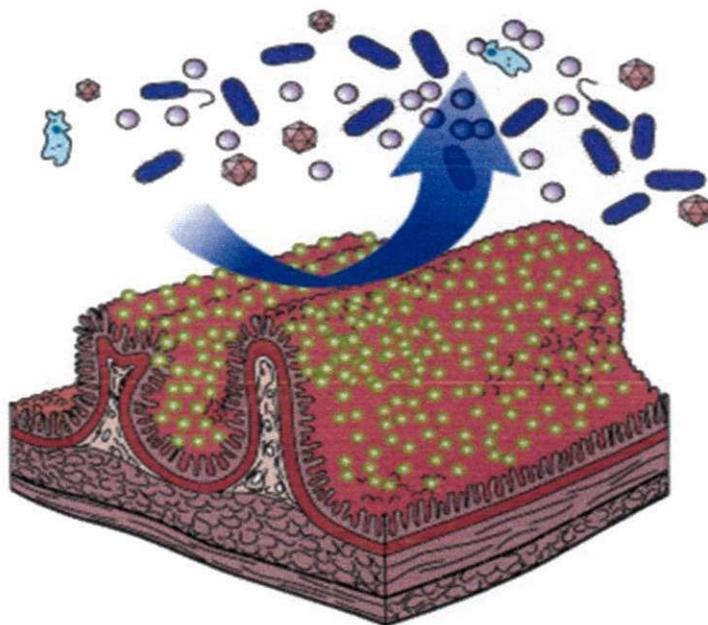


Figura 1 – Inibição da fixação de patógenos na mucosa intestinal.

Fonte: [www.medicinapratica.com.br/tag/lactobacillus/](http://www.medicinapratica.com.br/tag/lactobacillus/)

A importância da microflora intestinal no controle de agentes patogênicos pode ser explicada pelo princípio da exclusão competitiva. O estabelecimento de uma flora microbiana pode ser interpretada como complementar as funções digestivas do hospedeiro ao aumentar a gama de enzimas digestivas e, em condições normais, fornecer uma barreira contra a invasão de patógenos (SILVA, 2000 citado por ALLIX, 2010).

Crumpien et al. (1989) citado por Schwarz (2002), relacionaram a ação da *Saccharomyces cerevisiae* como promotor de crescimento para frangos de corte, devido à sua capacidade de reduzir o estresse dos animais, possivelmente, afetando a absorção de vitaminas e o metabolismo de proteínas.

Embora as formas de ação não sejam inteiramente claras, probióticos são introduzidos na flora intestinal como competidor contra as bactérias patogênicas inibindo suas atividades antagonistas (MUTUS et al., 2007 citado por ARAÚJO et al., 2007).

Smith (1991) e Fuller (1992) citados por Schwarz (2002), determinaram que para um probiótico ser útil, os seguintes critérios devem ser obedecidos:

- a) o probiótico deve ser capaz de, para propósitos industriais, ser preparado de maneira viável e em larga escala;
- b) durante o uso e na estocagem, o probiótico deverá manter-se estável e viável;
- c) deverá ser capaz de sobreviver no ecossistema intestinal;
- d) o animal hospedeiro deve ser beneficiado ao abrigar o probiótico.

Os probióticos podem melhorar o aproveitamento dos alimentos e reduzir a excreção de nutrientes (YU et al., 2007 citado por ARAÚJO et al., 2007).

Silva (2000) citado por Schwarz (2002), cita que o benefício dos probióticos na avicultura possui duas ações principais: I - determinar melhores índices zoeconômicos, maior produtividade, aumento de ganho de peso e melhor conversão alimentar; II - reduzir a colonização intestinal por alguns patógenos, como as salmonelas.

Segundo Lorençon et al. (2007), para uma boa eficiência, devem-se utilizar os probióticos já nos primeiros dias de vida, para que ocorra a exclusão competitiva, principalmente beneficiando um bom equilíbrio entre os microrganismos benéficos e para se obterem, assim, melhores resultados.

Araújo et al. (2007) alerta que os resultados de pesquisas com probióticos, são bastante contraditórios quanto à sua eficiência. Junqueira (2001) citado por Schwarz (2002), citou que os resultados para a utilização de probióticos são inconsistentes.

Segundo Loddi et al. (2000) citado por Ramos et al. (2011), é possível que os probióticos sejam utilizados em substituição aos antibióticos, pois constituem suplemento aditivo de ração, composto por agente microbiano vivo, não-patogênico, que atua benéficamente no hospedeiro melhorando o equilíbrio microbiano do intestino. Já para

Macari e Furlan (2005) citado por Araújo et al. (2007), os probióticos apresentam-se não como substitutos, mas como alternativa aos antibióticos promotores de crescimento.

Para Edens (2003) citado por Flemming (2005), o uso de probióticos tem um grande potencial para a redução do risco de infecção por patógenos, eliminando totalmente o risco dos antibióticos de indução a formas microbianas patogênicas resistentes. Além disso, o potencial de contaminação de carcaças por patógenos oriundos de contaminação intestinal é diminuída.

Na tabela 3, são listados os microrganismos reconhecidos como seguros que são utilizados como probióticos ou Microrganismos Alimentares de Adição Direta (DFM), que é como são chamados esses aditivos pela Food and Drug Administration (FDA).

Tabela 3 – Microrganismos reconhecidos como seguros e utilizados como probióticos (DFM) nos animais.

<i>Aspergillus</i>	<i>niger</i> <i>orizae</i>	<i>Lactobacillus</i>	<i>curvatus</i> <i>lactis</i> <i>plantarum</i> <i>reuterii</i> <i>delbruekii</i>
<i>Bacillus</i>	<i>coagulans</i> <i>lentus</i> <i>lincheniformis</i> <i>subtilis</i>	<i>Leuconostoc</i>	<i>mesenteroides</i>
<i>Bacterioides</i>	<i>amilophylus</i> <i>capillosus</i> <i>ruminocola</i> <i>suis</i>	<i>Pediococcus</i>	<i>acidilacticii</i> <i>cerevisae</i> <i>pentosaceus</i> <i>damnosus</i>
<i>Bifidobacterium</i>	<i>animalis</i> <i>bifidum</i> <i>longum</i> <i>thermophilum</i>	<i>Propionibacterium</i>	<i>freudenreichii</i> <i>shermanii</i>
<i>Lactobacillus</i>	<i>acidophilus</i> <i>brevis</i> <i>bulgaricus</i> <i>casei</i> <i>cellobiosis</i> <i>fermentarum</i>	<i>Saccharomyces</i>	<i>cerevisae</i>
		<i>Streptococcus</i>	<i>cremoris</i> <i>faecium</i> <i>lactis</i> <i>intermedius</i> <i>thermophyllus</i> <i>diacetylatis</i>

Fonte: LYONS (1996) citado por FLEMMING (2005).

### 2.1.3.4 Prebióticos

Os prebióticos são ingredientes alimentares que não são digeridos na porção proximal do trato gastrintestinal de monogástricos, e que atuam estimulando o crescimento e/ou atividade de um limitado número de bactérias benéficas no intestino, melhorando assim a saúde do hospedeiro (JUNQUEIRA, 2001 citado por SCHWARZ, 2002).

De acordo com Brasil (2004) citado por Ramos (2009), os prebióticos são definidos como ingredientes que não são digeridos pela ação das enzimas digestivas do animal, mas que são fermentados pela flora bacteriana do trato gastrointestinal (TGI), originando substâncias que estimulam seletivamente o crescimento e/ou atividade de bactérias benéficas e inibem a colonização de bactérias patogênicas ou indesejáveis. Constituindo o “alimento” das bactérias probióticas (SHANE, 2001 citado por RAMOS et al., 2011).

Alguns açúcares absorvíveis ou não, fibras, álcoois de açúcares e oligossacarídeos estão dentro deste conceito de prebiótico (JUNQUEIRA; DUARTE, 2005 citado por ARAÚJO et al., 2007).

Para Silva (2000) citado por Schwarz (2002), os prebióticos agem alimentando e estimulando o crescimento de diversas bactérias intestinais benéficas, cujos metabólitos atuam, também, reduzindo o pH através do aumento da quantidade de ácidos orgânicos presentes nos cecos, por outro lado, atuam bloqueando os sítios de aderência, imobilizando e reduzindo a capacidade de fixação de algumas bactérias patogênicas na mucosa intestinal.

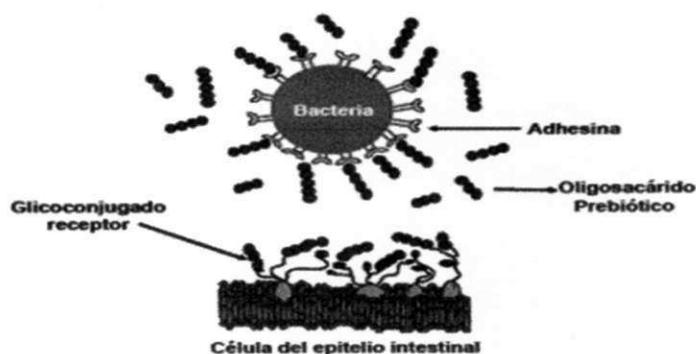


Figura 2 – Bloqueio dos sítios de aderências na mucosa.

Fonte: Adaptado de <http://www.alanrevista.org/ediciones/2009-4/art2.asp>

Os oligossacarídeos são carboidratos constituídos de cadeias curtas de polissacarídeos, compostos de três a dez açúcares simples ligados entre si (ANDREATTI FILHO; SILVA, 2005 citados por NUNES, 2008). Segundo Menten e Loddi (2003) citado por Nunes (2008), os principais são os frutoligossacarídeos (FOS), glucoligossacarídeos (GOS) e manoligossacarídeos (MOS).

FOS são polímeros ricos em frutose, podendo ser naturais, derivados de plantas como chicória, alcachofra, alho, dália, confrei e cereais ou sintéticos, obtidos através da polimerização da frutose (GIBSON; ROBERFROID, 1995; IJI; TIVEY, 1998 citados por NUNES, 2008). GOS e MOS são obtidos da parede celular de leveduras, constituída de proteína e carboidrato, este contém os dois principais açúcares (glucose e manose) em proporções semelhantes e N-acetilglucosamina (NUNES, 2008). O MOS consiste de fragmentos da parede celular de *Saccharomyces cerevisiae* (SPRING, 2000 citado por NUNES, 2008).

Silva e Nornberg (2003) citados por Ramos (2009), afirmam que os prebióticos vem sendo utilizados como alternativa aos melhoradores de desempenho, à base de antibióticos, com o objetivo de manter o equilíbrio benéfico da microbiota intestinal. Os efeitos resultantes do uso de prebióticos são evidenciados pelo crescimento das populações microbianas benéficas, pela melhoria nas condições luminais, nas características anatômicas do trato gastrointestinal e no sistema imune e, em alguns casos, pela melhoria no desempenho animal.

#### **2.1.3.5 Simbióticos**

Simbiótico é a combinação de probiótico e prebiótico. Segundo Ramos (2009) é a associação de probiótico e prebiótico, em um só produto.

A combinação de probiótico e prebiótico é denominada simbiótico e constitui um novo conceito na utilização de aditivos em dietas para aves. A ação simbiótica estabiliza o meio intestinal e aumenta o número de bactérias benéficas produtoras de ácido láctico, favorecendo a situação de eubiose (FULLER, 1989 citado por FLEMMING, 2005).

A combinação entre probiótico e prebiótico poderia melhorar a sobrevivência do primeiro, pela disponibilidade do seu substrato. Isto resultaria em vantagens para o hospedeiro, tanto pela presença da flora benéfica quanto pela fermentação (IMMERSEEL et al., 2004 citado por ARAÚJO, 2007).

Segundo Silva (2000) citado por Flemming (2005), as bactérias probióticas juntamente com os prebióticos tem a capacidade de modulação de respostas imunes sistêmicas, aumentando o número e atividade de células fagocitárias do hospedeiro. Essa ação assume grande importância nas aves, onde o trato intestinal é o órgão de maior responsabilidade no desenvolvimento de imunidade geral inespecífica e diferindo de todas as outras espécies animais. Schwarz (2002) citando Silva (2000), ressalva que a manutenção de uma população bacteriana benéfica no trato intestinal através da inoculação contínua de probióticos e prebióticos (Simbióticos) reduz a incidência de enterites, controla patógenos intestinais como as *Salmonelas*, *Clostridium sp.*, *Capylobacter sp.*, melhorando a absorção de nutrientes, a eficiência alimentar, taxa de crescimento e uniformidade dos lotes.

O consumo de probióticos e de prebióticos selecionados apropriadamente pode aumentar os efeitos benéficos de cada um deles, uma vez que o estímulo de cepas probióticas conhecidas, leva à escolha dos pares simbióticos substrato-microrganismo ideais (HOLZAPFEL; SCHILLINGER, 2002; PUUPPONEN-PIMIÄ et al., 2002; MATTILA-SANDHOLM et al., 2002; BIELECKA et al., 2002 citados por ARAÚJO et al., 2007).

De acordo com Ramos (2009), o uso de simbióticos apresenta ações benéficas como melhoradores de desempenho para aves, notadamente por não deixarem resíduos nos produtos de origem animal, não induzirem o desenvolvimento de resistência às drogas por serem produtos essencialmente naturais. Nesse sentido, Schwarz (2002) conclui que é perfeitamente possível substituir os antibióticos por probióticos, prebióticos e simbióticos, sem perdas no desempenho das aves.

Allix (2010) concorda que a utilização de probióticos e prebióticos é viável e caracteriza-se como alternativa aos antibióticos promotores de crescimento. Porém os resultados obtidos com a utilização desses produtos (isoladamente ou em combinação), em substituição aos aditivos antibióticos, tem sido muito variáveis e, de um modo geral, os

melhores resultados alcançados por estes produtos ainda estão aquém de bons resultados obtidos com aditivos antibióticos e anticoccidianos.

#### **2.1.3.6 Enzimas Exógenas**

Enzimas são catalizadores biológicos que aceleram as reações químicas (HANNAS; PUPA, 2007 citados por ARAÚJO, 2007). São proteínas de alta complexidade molecular que, sob condições adequadas de umidade, temperatura e pH, atuam sobre substratos específicos (SORIO, 2012).

Os aditivos enzimáticos não possuem função nutricional direta, mas auxiliam o processo digestivo melhorando a digestibilidade dos nutrientes presentes nas dietas (CAMPESTRINI, 2005).

As enzimas digestivas promovem a hidrólise dos componentes dos alimentos tornando os nutrientes mais disponíveis para a absorção. A utilização de enzimas exógenas nas rações pode se constituir em ferramenta eficiente para melhorar a eficiência de utilização dos alimentos pelos animais (BELLAVÉR, 2000).

Segundo Soto-Salanova et al. (1996) citado por Strada (2005), as enzimas alimentares atuam principalmente provocando a ruptura das paredes celulares das fibras, reduzindo a viscosidade da digesta do intestino proximal, degradando as proteínas, diminuindo os efeitos dos fatores antinutritivos, como os inibidores de proteases, tornando os nutrientes mais disponíveis para o animal e suplementando a produção de enzimas endógenas do animal.

Segundo Silva et al. (2000) citado por Strada (2005), as enzimas exógenas aumentam a digestibilidade e a eficiência dos alimentos, reduzindo a ação de inibidores de crescimento, sobretudo os polissacarídeos não-amiláceos, encontrados como componentes estruturais das paredes celulares dos cereais, auxiliando as enzimas endógenas nos processos digestivos.

Segundo Guenter (2002) citado por Capestrini (2005), as principais metas da suplementação enzimática para os animais são:

- Remover ou destruir os fatores antinutricionais dos grãos;
- Aumentar a digestibilidade total da ração;
- Potencializar a ação das enzimas endógenas e;
- Diminuir a poluição ambiental causada por nutrientes excretados nas fezes.

As enzimas exógenas caracterizam-se por aumentar a disponibilidade de polissacarídeos de reserva, gorduras e proteínas, protegidas da atividade digestória, pelos polissacarídeos da parede celular, além de minimizar os efeitos negativos provocados pelos fatores antinutricionais presentes nos diversos ingredientes e otimizar a atividade enzimática endógena, principalmente em animais jovens que possuem um sistema enzimático imaturo (CAMPESTRINI, 2005).

Dentre as enzimas mais utilizadas estão a fitase e a beta-glucanase. A fitase, pertence a família das fosfomonoesterases, sua principal função é a liberação do fósforo presente nos cereais que está na forma de ácido fítico, melhorando a absorção de fósforo pelo organismo, conseqüentemente diminuindo a quantidade de fósforo excretado nas fezes. Diferente dos ruminantes que possuem em seu sistema gastrointestinal bactérias que sintetizam fitase, as aves e suínos necessitam que essa enzima seja adicionada à ração (SORIO, 2012).

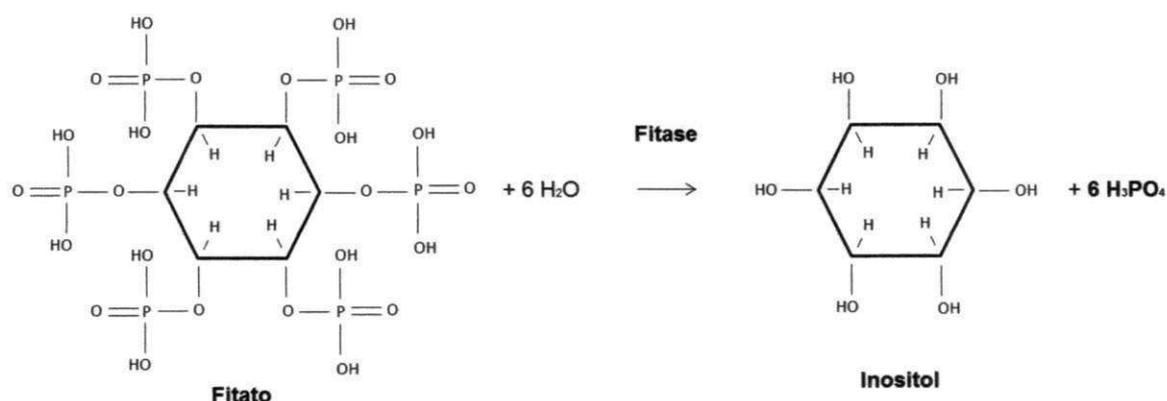


Figura 3 – Liberação do fósforo a partir da molécula de fitato pela ação da fitase.

Fonte: Adaptado de <http://cesaratorres.blogspot.com.br/2010/10/eco-porco-um-suino-que-excreta-menos.html>

A fitase é produzida em escala comercial por um número limitado de organismos, sendo as cepas de *Aspergillus* as mais importantes (COUSINS, 1999 citado por BRANDÃO et al., 2007). Como também a síntese de fitase pode ser efetuada pela membrana celular de bactérias como *Pseudomonas sp*, *Bacillus sp*, *Raoultella sp*, *Escherichia coli*, *Citrobacter braakii* e *Enterobacter* (GUTIÉRREZ-ROJAS et al., 1995 citado por SORIO, 2007).

A  $\beta$ -Glucanase é uma enzima que atua sobre o polisacarídeo  $\beta$ -glucano presente no cereal, liberando maior quantidade de açúcares disponíveis (BELLAVÉR, 2000). Pertence à classe das carboidrases, que hidrolisam polissacarídeos estruturais ou não-amiláceos, como a celulose (SORIO, 2012).

A síntese biológica da  $\beta$ -Glucanase pode ser obtidas por várias espécies de microrganismos como leveduras, fungos e bactérias; os microrganismos não sintetizam uma  $\beta$ -Glucanase específica, mas um conjunto de enzimas com propriedades químicas diferentes e mesma especificidade (JAYUS et al., 2001 citado por SORIO, 2012).

O uso de enzimas em rações para animais monogástricos melhora significativamente a digestibilidade e disponibilidade dos nutrientes, reduzindo sua excreção para o ambiente (CAPUTI; COSTA; NOGUEIRA, 2011). Segundo Campestrini et al. (2005), suínos e aves excretam mais da metade do fósforo e do nitrogênio que consomem.

Campestrini et al. (2005) concluíram que embora nem sempre se observem benefícios no uso de enzimas, a maioria das pesquisas de alimentação de poedeiras, frangos de corte e suínos, indicam uma melhora na digestibilidade dos alimentos e no desempenho das aves e uma redução na quantidade de resíduos nas excretas. Uma melhora significativa na digestibilidade dos alimentos obtida com o uso de enzimas nas dietas permite alterações nas formulações das rações de forma a minimizar o custo, maximizando o uso dos ingredientes energéticos e protéicos das rações, possibilitando o uso de ingredientes alternativos regionais de menor custo, em substituição ao milho e ao farelo de soja.

### 3 CONCLUSÕES

É notório os benefícios causados pelo uso de aditivos na alimentação animal, sejam eles antibióticos, probióticos, prebióticos ou a combinação destes, e das enzimas, afim de promover um melhor desempenho na produção. Apesar do uso de antibióticos como promotores de crescimento ser questionado, seu simples banimento pode acarretar problemas zootécnicos e econômicos significativos.

Contudo é importante a busca por novas estratégias afim de aumentar o aproveitamento dos nutrientes e intensificar a ação dos aditivos, possibilitando a utilização de fontes alternativas de alimentos, melhorando o desempenho dos animais e diminuindo os custos de produção.

#### 4 REFERÊNCIAS

ALLIX, E. **Promotores de crescimento para frangos de corte**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

ARAÚJO, J. A.; et al. **Uso de aditivos na alimentação de aves**. Acta Veterinaria Brasília, v.1, n. 3, p.69-77, 2007.

BELLAVER, Cláudio. **O uso de microingredientes (aditivos) na formulação de dietas para suínos e suas implicações na produção e na segurança alimentar**. Congresso Mercosur de Producción Porcina, 2000, Buenos Aires. P 93-108.

BRANDÃO, P. A.; et al. **Efeito da adição de fitase em rações de frango de corte, durante as fases de crescimento e final**. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 31, n.2, p. 492-498, mar./abr., 2007.

BRASIL. Ministério Da Agricultura, Pecuária E Abastecimento (MAPA). **Aditivos Autorizados**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/animal/alimentacao/aditivos/aditivos-autorizados>. Acesso em: 22/09/2013.

BRASIL. Ministério Da Agricultura, Pecuária E Abastecimento (MAPA). **Aditivos Proibidos**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/animal/qualidade-dos-alimentos/aditivos-proibidos>>. Acesso em: 13/02/2013.

BRASIL. Ministério Da Agricultura, Pecuária E Abastecimento (MAPA). **Codex Alimentarius**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/internacional/negociacoes/multilaterais/codexalimentarius>>. Acesso em: 13/02/2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 13 de 30 de novembro de 2004. **Regulamento Técnico Sobre Aditivos Para produtos Destinados à Alimentação Animal**. Diário Oficial da União, 01 de dezembro de 2004, Seção 1, p. 61-63.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 17 de 18 de junho de 2004**. Diário Oficial da União, 21 de junho de 2004, Seção 1, p. 09.

BRASIL. Ministério Da Saúde (MS). **Anvisa**. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/aditivos.htm#Histórico>>. Acesso em: 12/02/2013.

CAMPESTRINI, Evandro; et al. **Utilização de enzimas na alimentação animal**. Revista Eletrônica Nutritime, v. 2, n. 6, p. 259-272, nov/dez, 2005.

CAPUTI, B.; COSTA, A. C.; NOGUEIRA, E. T. **Nutrição responsável: Contribuindo com o meio ambiente – Estratégias para reduzir a excreção e perda de nutrientes em aves e suínos**. Toledo: GFM Gráfica & Editora, 2011. 112 p.

FERRÃO, S. P. B.; BRESSAN, M. C. **O uso de agentes anabolizantes na produção de carnes e suas implicações – Revisão**. Vet. Not., Uberlândia, v. 12, n. 1, p. 69 – 78, 2006.

FLEMMING, J. S. **Utilização de leveduras, probióticos e mananoligossacarídeos (MOS) na alimentação de frangos de corte**. 2005. 111 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba – PR. 2005.

MEURER, R. F. P.; et al. **Avaliação do uso de probióticos em rações com ou sem promotores de crescimento para frangos de corte**. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 39, dezembro, 2010. <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-35982010001200019&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-35982010001200019&script=sci_arttext)>. Acesso em: 10/11/2012.

NUNES, A. D. **Influência do uso de aditivos alternativos à antimicrobianos sobre o desempenho, morfologia intestinal e imunidade de frangos de corte**. 2008. 112 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade São Paulo, Pirassununga – SP. 2008.

RAMOS, Lidiana de Siqueira Nunes. **Aditivos alternativos a antibióticos em rações para frangos de corte**. 2009. 86 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí, Teresina – PI. 2009.

RAMOS, L. S. N.; et al. **Desempenho e histomorfometria intestinal de frangos de corte de 1 a 21 dias de idade recebendo melhoradores de crescimento.** Revista Brasileira de Zootecnia, v. 40, n. 8, p. 1738-1744, 2011.

SANTOS, E. C.; et al. **Uso de aditivos promotores de crescimento sobre o desempenho, características de carcaça e bactérias totais do intestino de frangos de corte.** Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 29, n. 1, p. 223-231, jan./fev. 2005.

SANTOS, I. I.; et al. **Microbiota ileal de frangos de corte submetidos à diferentes dietas.** Revista Brasileira de Zootecnia, v. 41, n. 3, p. 643-647, 2012.

SCHWARZ, Kátia Kalko. **Substituição de antimicrobianos por probióticos e prebióticos na alimentação de frangos de corte.** 2002. 59 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, Curitiba – PR. 2002.

SORIO, André (Coord.). **Estudo de viabilidade técnica e econômica destinada à implantação do parque produtivo nacional de aditivos da indústria de alimentação de animais de produção.** Ministério do Desenvolvimento, Indústria e comércio Exterior – MDIC, 2012. 230 p.

SOUZA, M.V.; et al. **Anabolizantes: uma discussão sem preconceitos.** Boletim de Extensão. n.68. Lavras: UFLA, 1999. 21p. Disponível em:  
<http://www.editora.ufla.br/upload/boletim/extensao-tmp/boletim-extensao-002.pdf>.  
Acessado em: 20/09/2013.

STRADA, E. S. O.; et al. **Uso de enzimas na alimentação de frangos de corte.** Revista Brasileira de Zootecnia, v. 34, n. 6, p. 2369-2375, 2005.

VALSECHI, O. A. **Aditivos.** Departamento de Tecnologia Agroindustrial e Socioeconomia Rural. 15 f. Araras, São Paulo. Universidade Federal de São Carlos, 2001.